



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 198 26 074 C 1

51 Int. Cl.7:
F 16 K 17/04

21 Aktenzeichen: 198 26 074.1-12
22 Anmeldetag: 12. 6. 1998
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 3. 2000

31353 U.S.P.T.O.
10/772639



DE 198 26 074 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

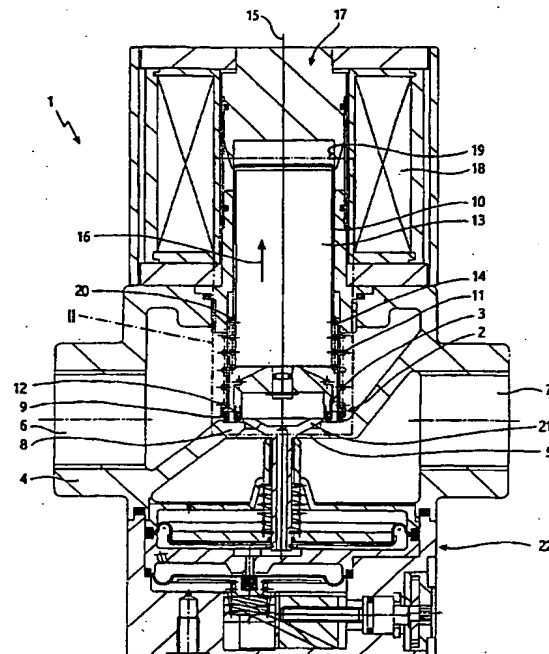
73 Patentinhaber:
Karl Dungs GmbH & Co, 73660 Urbach, DE
74 Vertreter:
Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

72 Erfinder:
Wörner, Jürgen, Dipl.-Ing.(FH), 73547 Lorch, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 25 384 A1

54 Doppelsicherheitsventil

57 Bei einem Doppelsicherheitsventil (1) mit zwei in einem Gehäuse (4) untergebrachten Ventilen (2, 3), deren beide axial verschiebbare Ventilteller (9, 12) coaxial zueinander angeordnet sind und jeweils durch eine axiale Bewegung in Öffnungsrichtung (16) gegen den Federdruck einer ersten bzw. einer zweiten Schließfeder (11, 14) von ihrem jeweiligen Ventilsitz abheben, wobei die eine Schließfeder (11) am Gehäuse (4) abgestützt ist, ist am Ventilteller (9) der einen Schließfeder (11) oder an dessen Stellelement (10) die Schließfeder (14) des anderen Ventiltellers (12) abgestützt. Diese gegenseitige Abstützung der beiden Schließfedern ermöglicht eine Vielzahl von konstruktiven Möglichkeiten bei der Federauslegung oder der Kraftbeaufschlagung.



DE 198 26 074 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Doppelsicherheitsventil mit zwei in einem Gehäuse untergebrachten Ventilen, deren beide axial verschiebbaren Ventilteller coaxial zueinander angeordnet sind und jeweils durch eine axiale Bewegung in Öffnungsrichtung gegen den Federdruck einer dem ersten Ventilteller zugeordneten ersten Schließfeder und einer dem zweiten Ventilteller zugeordneten zweiten Schließfeder von ihrem jeweiligen Ventilsitz abheben, wobei eine Schließfeder am Gehäuse abgestützt ist.

Ein derartiges Doppelsicherheitsventil ist zum Beispiel durch die DE 195 25 384 A1 bekanntgeworden. Solche Doppelsicherheitsventile werden insbesondere als Sicherheitsmagnetventile an der Gas-Eingangsseite von Gaswärmeerzeugern eingesetzt.

Bei dem aus der DE 195 25 384 A1 bekannten Doppelsicherheitsventil sind die beiden Ventilteller axial übereinander in einem Gehäuse angeordnet und wirken jeweils mit einem eigenen Ventilsitz zusammen. Die Ventilteller sind jeweils Teil zweier voneinander unabhängiger Stellelemente, von denen das zweite im ersten axial verschiebbar geführt ist. Die beiden Stellelemente werden durch einen gemeinsamen Magnetantrieb jeweils gegen die Wirkung einer Schließfeder geöffnet, wobei bei Abschalten des Magneten die beiden Schließfedern den Schließhub der beiden Ventilteller voneinander vollständig unabhängig durchführen. Damit kann die Sicherheitsanforderung an Gassicherheitsventile erfüllt werden.

Obwohl mit dem bekannten Doppelsicherheitsventil bereits eine kompakte Bauweise und damit einerseits eine platzsparende, andererseits eine wesentlich preiswerter herzustellende Einheit ermöglicht worden ist, ist aufgrund der jeweils unabhängig voneinander wirkenden Schließfedern die Möglichkeiten bei der Kraft- bzw. Federbeaufschlagung ziemlich begrenzt.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Doppelsicherheitsventil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß bei der Federauslegung eine größere Variationsmöglichkeit erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe auf ebenso überraschend einfache wie wirkungsvolle Art und Weise dadurch gelöst, daß am Ventilteller mit der am Gehäuse abgestützten Schließfeder oder an dessen Stellelement die Schließfeder des anderen Ventiltellers abgestützt ist.

Diese gegenseitige Abstützung der beiden Schließfedern ermöglicht eine Vielzahl von konstruktiven Möglichkeiten bei der Federauslegung oder bei der Kraftbeaufschlagung.

In einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erste Schließfeder des in Durchflußrichtung des Doppelsicherheitsventils ersten Ventiltellers am Gehäuse abgestützt und die zweite Schließfeder des zweiten Ventiltellers am ersten Ventilteller oder an dessen Stellelement abgestützt. Bei dieser Ausführungsform bringt im geschlossenen Zustand des Doppelsicherheitsventils die erste Schließfeder die Kraft zum Schließen beider Ventilteller bzw. Ventile auf. Beide Ventile deshalb, da sich die zweite gegen die erste Schließfeder abstützt und diese dadurch entlastet wird. Die Kraft der ersten Schließfeder schließt das erste Ventil. Sollte das erste Ventil nicht schließen, ist die zweite Schließfeder so ausgelegt, daß noch genug Kraft vorhanden ist, auch in diesem Fall das zweite Ventil zu schließen.

Zu diesem Zweck kann die zweite Schließfeder z. B. entweder an einer Umfangsschulter oder an einem Boden des ersten Stellelements abgestützt sein.

In einer zweiten besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die zweite Schließfeder des in Durchflußrichtung des Doppelsicherheitsventils zweiten

Ventiltellers am Gehäuse abgestützt ist und die erste Schließfeder des ersten Ventiltellers am zweiten Ventilteller oder an dessen Stellelement abgestützt ist. Bei dieser Ausführungsform bringt im geschlossenen Zustand des Doppelsicherheitsventils jeweils die zweite Schließfeder die Kraft zum Schließen beider Ventilteller bzw. Ventile auf. Dies bedeutet, daß die zweite Schließfeder für den zweiten Ventilteller ungefähr doppelt so stark sein muß, da sich die beiden Schließfedern gegenseitig abstützen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausführungsform ist der erste Ventilteller auf dem zweiten Ventilteller oder auf dessen Stellelement axial verschiebbar geführt. Dabei ist in einer Ausgestaltung dieser Weiterbildung vorgesehen, daß der erste Ventilteller gegenüber dem zweiten Ventilteller z. B. über eine O-Ring oder einen Lippendichtung abgedichtet ist.

Auf eine separate Führung des zweiten Ventiltellers bzw. seines Stellelements kann verzichtet werden, wenn der zweite Ventilteller oder dessen Stellelement innerhalb des ersten Ventiltellers oder dessen Stellelements oder innerhalb eines Führungselements des ersten Ventiltellers axial verschiebbar geführt ist.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn der erste Ventilteller mit dem zweiten Ventilteller in Öffnungsrichtung bewegungsgekoppelt ist. Dadurch wird mit dem zweiten Ventilteller gleichzeitig auch der erste Ventilteller vom jeweiligen Ventilsitz abgehoben. In Schließrichtung sind beide Ventilteller hingegen nicht bewegungsgekoppelt, damit sie vollständig voneinander unabhängig ihren Schließhub durchführen können. Dazu kann z. B. der erste Ventilteller oder dessen Stellelement das zweite Stellelement des zweiten Ventiltellers in Öffnungsrichtung hinter- oder übergreifen. Der erste Ventilteller wird dann nach einem Relativhub von beispielsweise ca. 1 mm vom zweiten Ventilteller in Öffnungsrichtung mitgenommen. Im Gegensatz zu dem aus der DE 195 25 384 A1 bekannten Doppelsicherheitsventil, bei dem der erste Ventilteller, vom Magnetanker radial beabstandet, durch sein als Hohlanker ausgebildetes Stellelement geführt ist, ermöglicht diese Weiterbildung eine geringere Baugröße und zudem eine Vielzahl von konstruktiven Möglichkeiten, insbesondere bei der Federauslegung oder bei der Kraftbeaufschlagung. Die zweite Schließfeder kann z. B. zwischen den beiden Stellelementen, vorzugsweise in einem Ringspalt, oder in einer in Öffnungsrichtung offenen Öffnung des zweiten Stellelements angeordnet sein.

Bei ganz besonders bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung umgibt der erste Ventilteller den zweiten Ventilteller umgibt. Von besonderem Vorteil ist dabei, wenn die Ventilsitze der beiden Ventilteller zu einem gemeinsamen Ventilsitz zusammengefaßt sind, der die einzige Ventilöffnung umgibt. Im Gegensatz zu dem aus der DE 195 25 384 A1 bekannten Doppelsicherheitsventil müssen nicht mehr zwei Ventilsitze mit hohem Zeit- und Arbeitsaufwand bearbeitet werden, sondern nur ein einziger Ventilsitz. Die Montage des Gerätes wird einfacher, da die Teile nicht mehr an zwei Sitze herangeführt werden müssen und ein kleineres Gerät besser zu handhaben ist.

Um das Doppelsicherheitsventil mit besonders geringen Herstellungskosten fertigen zu können, ist das Gehäuse der beiden Ventile vorzugsweise als Druckgußteil oder durch ein Strangpreßprofil gebildet.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben

vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Doppelsicherheitsventils in einem Längsschnitt;

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des Doppelsicherheitsventils der Fig. 1 im Bereich seiner Ventilöffnung entsprechend dem Ausschnitt II;

Fig. 3 in einer der Fig. 2 entsprechenden vergrößerten Ansicht eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Doppelsicherheitsventils, wobei die zweite (innere) Schließfeder am Boden des ersten (äußeren) Stellelements abgestützt ist; und

Fig. 4 in einer der Fig. 2 entsprechenden vergrößerten Ansicht eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Doppelsicherheitsventils, wobei die erste (äußere) Schließfeder am zweiten (inneren) Stellelement und am ersten (äußeren) Ventilteller abgestützt ist.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Doppelsicherheitsventil bezeichnet, dessen zwei in Serie geschalteten Ventile 2 und 3 in einem gemeinsamen Gehäuse 4 untergebracht sind. Dieses Gehäuse 4 ist durch eine Ventilöffnung 5 in einen Gaseintrittsraum 6 und einen Gasaustrittsraum 7 aufgeteilt, wobei die Ventilöffnung 5 von einem Ventilsitz 8 umgeben ist.

Das eingangsseitige erste (äußere) Ventil 2 besteht aus einem ringförmigen ersten (äußeren) Ventilteller 9, einem mit dem Ventilteller 9 verbundenen Stellelement (Hohlanker oder Hülse) 10 und einer ersten (äußeren) Schließfeder 11. Das ausgangsseitige zweite (innere) Ventil 3 besteht aus einem ringförmigen zweiten (inneren) Ventilteller 12, einem mit diesem Ventilteller 12 verbundenen Magnetanker 13 und einer zweiten (inneren) Schließfeder 14.

Die beiden Ventile 2, 3 bzw. ihre Ventilteller 9, 12 sind bezüglich einer gemeinsamen Achse 15 koaxial zueinander angeordnet, wobei der äußere Ventilteller 9 den inneren Ventilteller 12 ringförmig umgibt. Der Ventilsitz 8 dient mit seiner Anlagefläche 8a (Fig. 2) als gemeinsamer Ventilsitz für beide Ventilteller 9, 12, die jeweils durch eine axiale Bewegung in Öffnungsrichtung 16 vom gemeinsamen Ventilsitz 8 abheben. Zum Öffnen der beiden Ventile 2, 3 dient ein gemeinsamer Magnetantrieb 17 mit einer Magnetspule 18 und einer Führungsöffnung 19, in welcher das Stellelement 10 axial verschiebbar geführt ist. Der Magnetanker 13 ist seinerseits im Stellelement 10 axial verschiebbar geführt, wobei das topfförmig ausgebildete Stellelement 10 den Magnetanker 13 in Öffnungsrichtung 16 hindergreift und damit mit dem Magnetanker 13 in Öffnungsrichtung 16 bewegungsgekoppelt ist.

Die äußere Schließfeder 11 ist am Gehäuse 4 abgestützt, während die innere Schließfeder 14 innen im Stellelement 10 an einer Umfangsschulter 20 abgestützt ist. Im dargestellten geschlossenen Zustand des Doppelsicherheitsventils 1 bringt die äußere Schließfeder 11 daher die Kraft zum Schließen beider Ventilteller 9, 12 bzw. beider Ventile 2, 3 auf. Beide Ventile deshalb, da sich die innere Schließfeder 14 gegen die äußere Schließfeder 11 abstützt und diese dadurch entlastet wird.

Bei Erregung der Magnetspule 18 entstehen magnetische Kraftlinien, die den Magnetanker 13 zusammen mit dem inneren Ventilteller 12 in Öffnungsrichtung 16 anziehen. Durch die Bewegungskopplung wird mit dem inneren Ventilteller 12 gleichzeitig auch der äußere Ventilteller 9 vom gemeinsamen Ventilsitz 8 abgehoben. Nach Abschalten der Magnetspule 18 bewirken die Schließfedern 11, 14 für jedes Ventil 2, 3 ein voneinander unabhängiges Schließen. Die Kraft der inneren Schließfeder 14 schließt den inneren Ventilteller 12 bzw. das innere Ventil 3.

Für den Fall, daß das äußere Ventil 2 nicht schließt, z. B. weil das Stellelement 10 in der Führungsöffnung 19 verklemt ist, ist die innere Schließfeder 14 so ausgelegt, daß trotzdem noch genug Kraft vorhanden ist, auch in diesem Fall den inneren Ventilteller 12 bzw. das innere Ventil 3 zu schließen. Dies bedeutet, daß das innere Ventil 3 schließt, wenn das äußere Ventil 2 schließt (Hub des inneren Ventiltellers 12 relativ zum äußeren Ventilteller 9: 1 mm) und wenn das äußere Ventil 2 aufgrund einer Fehlfunktion nicht schließen sollte (Hub des inneren Ventiltellers 12 relativ zum äußeren Ventilteller 9: Nennhub + 1 mm). Zum Öffnen der beiden Ventile 2, 3 ist gegenüber bekannten Doppelsicherheitsventilen mit axial hintereinander angeordneten Ventilen trotz der stärkeren äußeren Schließfeder 11 kein stärker Magnet erforderlich, da die äußere Schließfeder 11, wie oben beschrieben, von der inneren Schließfeder 14 entlastet wird.

Um den Durchfluß durch die Ventilöffnung 5 zu regeln, ist ein im Querschnitt Y-förmiges Stellelement 21 vorgesehen, welches die Ventilöffnung 5 durchgreift und axial verschiebbar ist. Mittels eines an sich bekannten Durchflußreglers 22 wird das Stellelement 21 entsprechend einem im Gasaustrittsraum 7 gewünschten Ausgangsdruck verstellt. In seiner in Fig. 2 gezeigten geschlossenen Stellung liegt das Stellelement 21 mit seinem freien tellerförmigen Ende ebenfalls an der flachen Anlagefläche 8a des gemeinsamen Ventilsitzes 8 an, wobei der Durchmesser des tellerförmigen Endes größer als der Durchmesser der Ventilöffnung 5 ist.

Gegenüber dieser ersten Ausführungsform unterscheidet sich das in Fig. 3 gezeigte Doppelsicherheitsventil 101 dadurch, daß die innere Schließfeder 114 innerhalb einer Öffnung (Sackbohrung) 123 im Magnetanker 113 untergebracht ist und sich einseitig am Magnetanker 113 und andererseits am Boden 124 des topfförmigen Stellelements 110 abstützt. Durch diese Anordnung ergeben sich viele Möglichkeiten für die Federauslegung. Der Vorteil der abhängig abgestützten Schließfedern 111 und 114 besteht darin, daß im Fall eines Verklemmens des Magnetankers 113 im Stellelement 110 die starke äußere Schließfeder 111, die bisher die Schließkraft für die beiden Ventilteller 109, 112 gespeichert hat, den verbleibenden intakten äußeren Ventilteller 109 schließt.

Bei dieser Ausführungsform weist der gemeinsame Ventilsitz 108 keine gemeinsame flache Anlagefläche für beide Ventilteller 109 und 112 auf, sondern die beiden Anlageflächen 108a und 108b sind axial versetzt zueinander angeordnet. Die äußere Anlagefläche 108a ist spitz und das mit dieser Anlagefläche 108a zusammenwirkende elastomere Dichtungsmittel des äußeren Ventiltellers 109 flach ausgebildet. Hingegen ist die innere Anlagefläche 108b, die gleichzeitig als Anlagefläche für das Stellelement 21 dient, flach und das mit dieser Anlagefläche 108b zusammenwirkende elastomere Dichtungsmittel des inneren Ventiltellers 112 spitz ausgebildet. Weiterhin ist am gemeinsamen Ventilsitz 108 eine Dichtigkeitsprüföffnung 135 vorgesehen, die in den Ringraum zwischen beiden Ventilteller 109, 112 führt, so daß eine Dichtheitsprüfung des Doppelsitzventils 101 möglich ist.

Bei der Ausführungsform des Doppelsicherheitsventils 401 nach Fig. 4 stützt sich die auf dem Führungsabschnitt 425 sitzende äußere Schließfeder 411 für den äußeren Ventilteller 409 an diesem und am Magnetanker 413 ab. Dies bedeutet, daß die innere Schließfeder 414 für den inneren Ventilteller 412 ungefähr doppelt so stark sein muß, da sich die beiden Schließfedern 411, 414 gegenseitig abstützen. Ein Pendeln des äußeren Ventiltellers 409 ist mit dieser Maßnahme besser möglich, und zwar umso besser, je mehr Kraft zentrisch eingeleitet wird.

1. Doppelsicherheitsventil (1; 101; 401) mit zwei in einem Gehäuse (4) untergebrachten Ventilen (2, 3), deren beide axial verschiebbaren Ventilteller (9, 12; 109, 112; 409, 412) koaxial zueinander angeordnet sind und jeweils durch eine axiale Bewegung in Öffnungsrichtung (16) gegen den Federdruck einer dem ersten Ventilteller (9; 109; 409) zugeordneten ersten Schließfeder (11; 111; 411) und einer dem zweiten Ventilteller (12; 112; 412) zugeordneten zweiten Schließfeder (14; 114; 414) von ihrem jeweiligen Ventilsitz abheben, wobei eine Schließfeder am Gehäuse (4) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ventilteller (9; 109; 412) mit am Gehäuse (4) abgestützten Schließfeder (11; 111; 414) oder an dessen Stellelement (10; 110; 413) die Schließfeder (14; 114; 411) des anderen Ventiltellers (12; 112; 409) abgestützt ist:
2. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schließfeder (11; 111) des in Durchflußrichtung des Doppelsicherheitsventils (1; 101) ersten Ventiltellers (9; 109) am Gehäuse (4) abstützt ist und die zweite Schließfeder (14; 114) des zweiten Ventiltellers (12; 112) am ersten Ventilteller (9; 109) oder an dessen Stellelement (10; 110) abgestützt ist.
3. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schließfeder (14) an einer Umfangsschulter (20) des ersten Stellelements (10) abgestützt ist.
4. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schließfeder (114) an einem Boden (124) des ersten Stellelements (110) abgestützt ist.
5. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schließfeder (414) des in Durchflußrichtung des Doppelsicherheitsventils (401) zweiten Ventiltellers (412) am Gehäuse (4) abgestützt ist und die erste Schließfeder (411) des ersten Ventiltellers (409) am zweiten Ventilteller (412) oder an dessen Stellelement (413) abgestützt ist.
6. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ventilteller (409) auf dem zweiten Ventilteller oder auf dessen Stellelement (413) axial verschiebbar geführt ist.
7. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ventilteller (409) gegenüber dem zweiten Ventilteller (412) abgedichtet ist.
8. Doppelsicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement (13; 113; 413) des zweiten Ventiltellers (12; 112; 412) innerhalb des Stellelements (10; 110) oder eines Führungselements (410) des ersten Ventiltellers (9; 109; 409) axial verschiebbar geführt ist.
9. Doppelsicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ventilteller (9; 109; 409) mit dem zweiten Ventilteller (12; 112; 412) in Öffnungsrichtung (16) bewegungsgekoppelt ist.
10. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ventilteller (9; 109) oder dessen Stellelement (10; 110) das zweite Stellelement (13; 113) des zweiten Ventiltellers (12; 112) in Öffnungsrichtung (16) hintergreift.
11. Doppelsicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schließfeder (114; 414) in einer in Öffnungsrichtung (16) offenen Öffnung (123) des zweiten Stelle-

elements (113; 413) angeordnet ist.

12. Doppelsicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ventilteller (9; 109; 409) den zweiten Ventilteller (12; 112; 412) umgibt.

13. Doppelsicherheitsventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilsitze der beiden Ventilteller (9, 12; 109, 112; 409, 412) zu einem gemeinsamen Ventilsitz (8; 108) zusammengefaßt sind, der die einzige Ventilöffnung (5) umgibt.

14. Doppelsicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (4) der beiden Ventilen (2, 3) durch ein Strangpreßprofil oder als Druckgußteil gebildet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

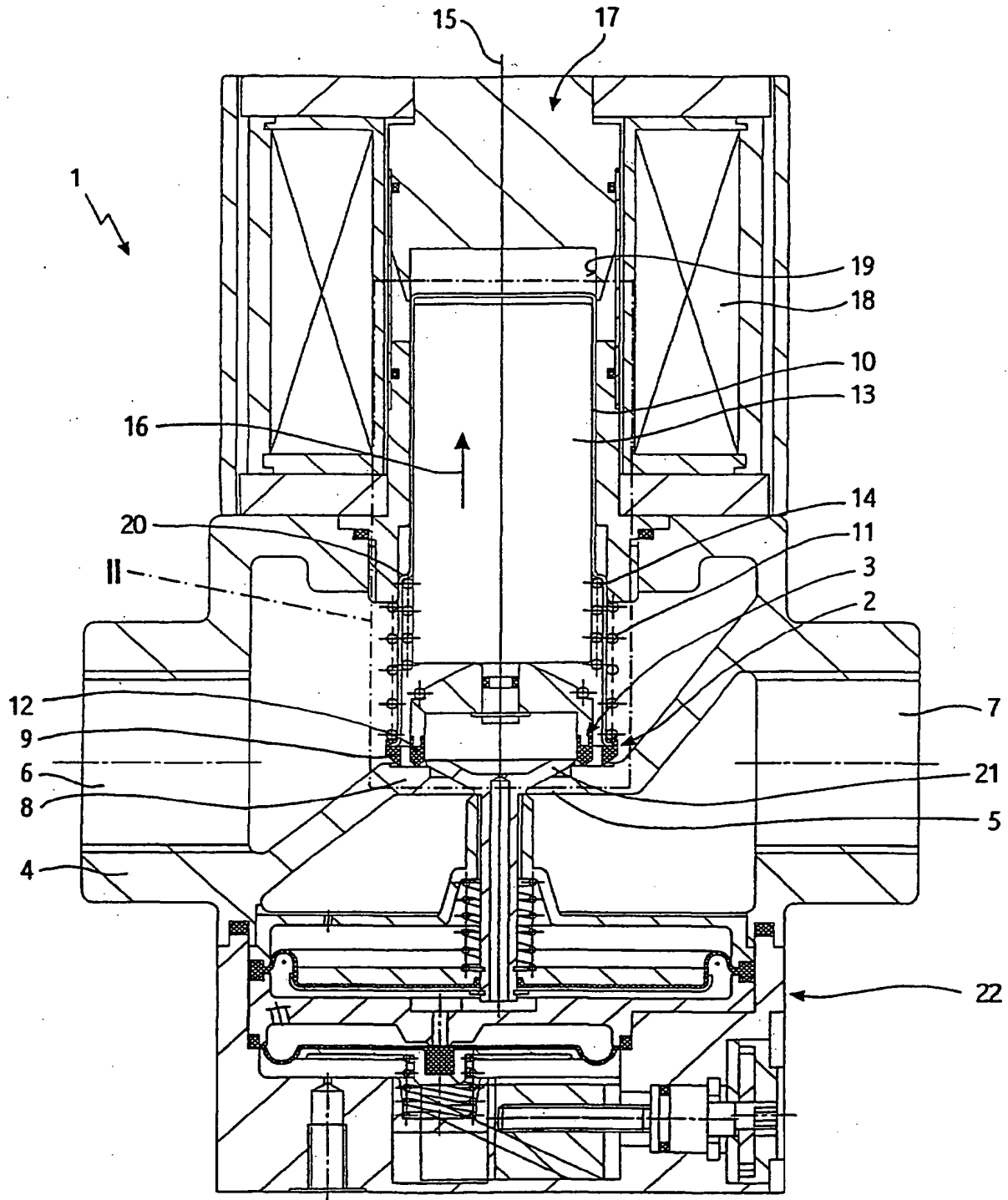


Fig. 1

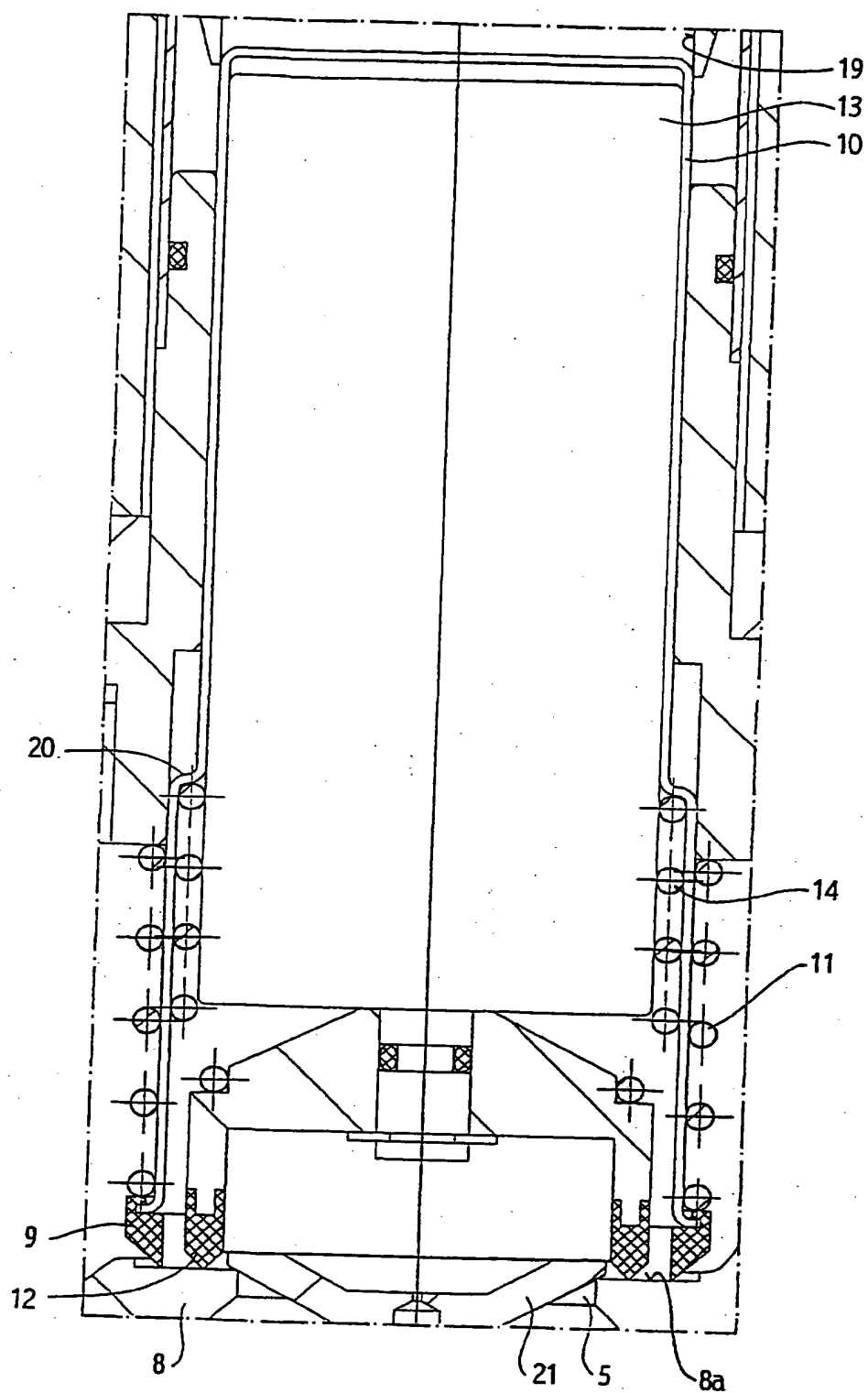


Fig. 2

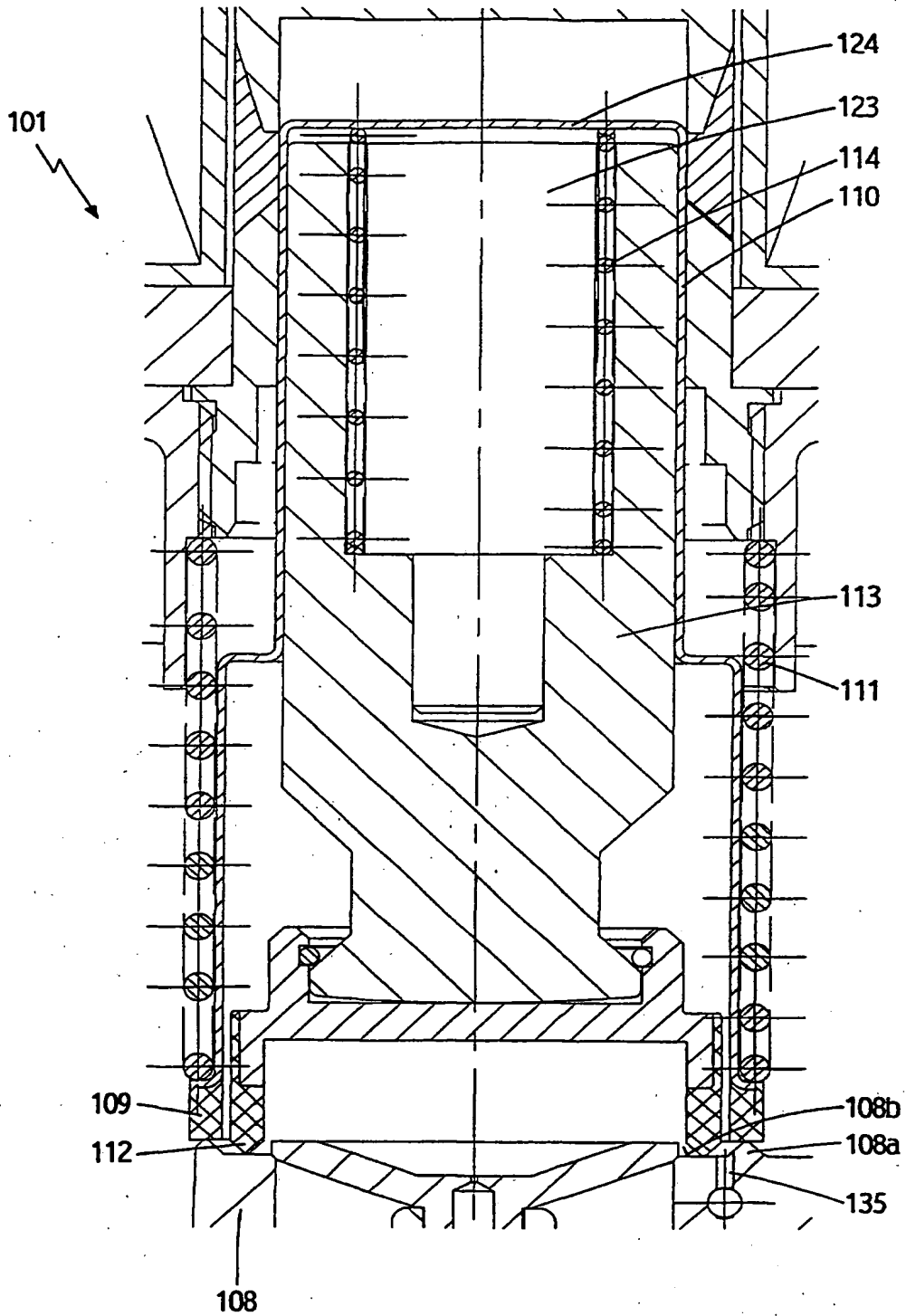


Fig. 3

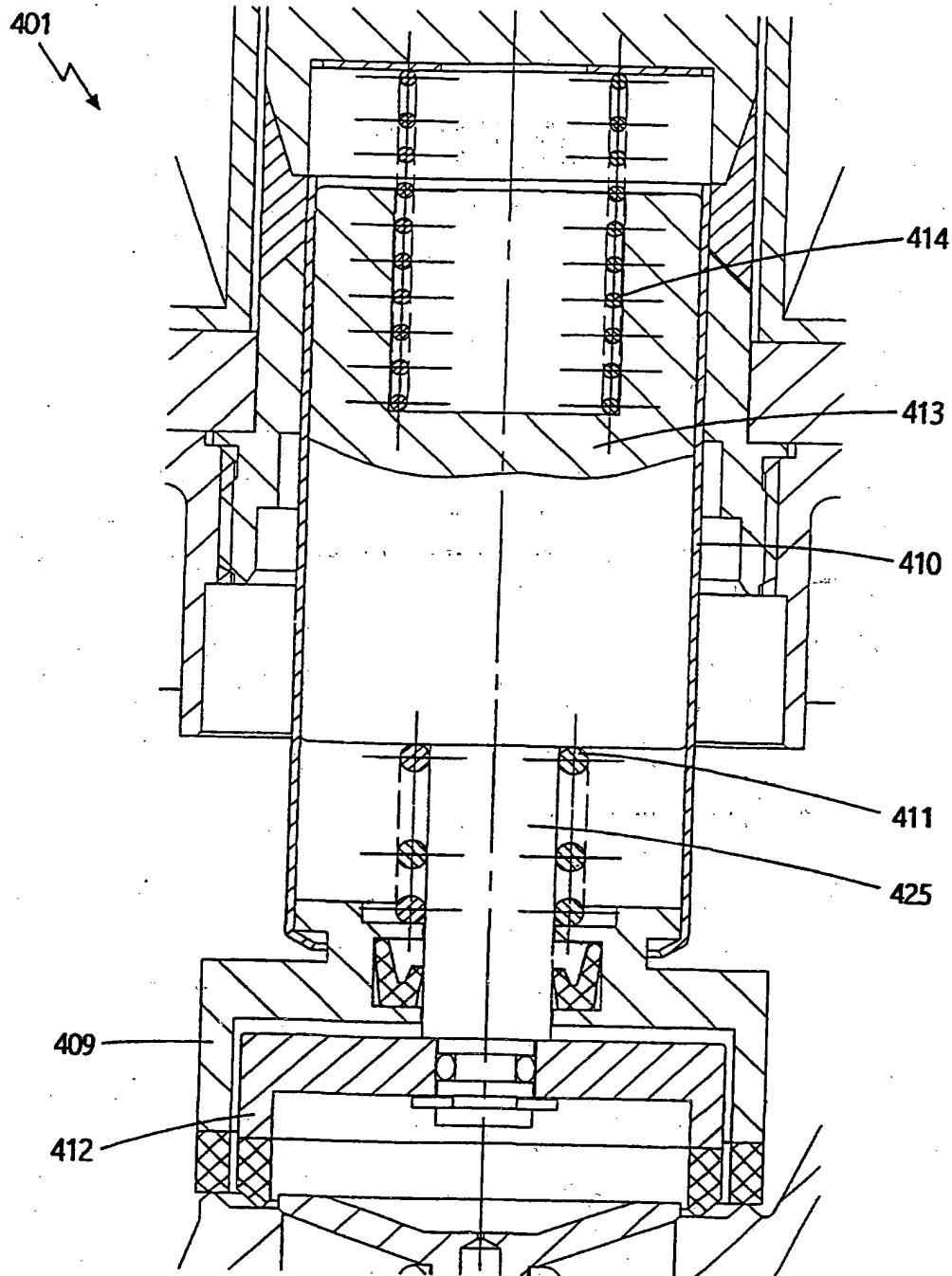


Fig. 4